

YAPISAL KARAKTERİSTİKLERE BAĞLI OLARAK DERİDE MÜZİKSEL SESİN ANALİZİ

Yrd. Doç. Dr. ALASKAN, Ali Maruf*

ÖZET

Bu makalede, müziksel sesin kalite kriterleri üzerinde yapısal özelliklerin etkileri araştırılmıştır. Çalışmada 12 adet dana derisi kullanılmış, kaliteli sesin dalga karakteristikleri değerlendirilip mekanik ve yapısal özelliklerin sese etkisi araştırılmıştır. Derilerin öz titreşimlerini elde edebilmek için Mekanik Germe Düzeneği (MGD) tasarlanmış ve ses kayıtları için de mikrofon ve akselerometre kullanılmıştır. Alınan ses kayıt örneklerinin dalga yapılarının zamana bağlı değişimleri bilgisayar yazılımları yardımı ile atak, uzama ve sönümlenme sürecinde iki ve üç boyutlu olarak incelenmiştir. Yapılan analizlerde; sinyal grafiklerindeki düzenli seyir ve ses örneklerinin temel frekans ve doğuşkanlarının uyumu ile birbirlerine oranlarının ses kalitesi açısından önemli bir faktör olduğu anlaşılmıştır. Bu açıdan 6. 5. ve 7. no'lu derilerin ses örneklerinin, incelenen deri örnekleri arasında daha iyi ses özelliklerine sahip olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte; derilerden elde edilen seslerin kalite özelliklerindeki farklılıkların strüktürel olarak titreşen elemanların fazla olmasına bağlı olduğu ve bunun da karmaşık titreşimlere neden olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Deri, strüktür, frekans analiz, müziksel ses, vurma çalgı

RESEARCH ON MUSICAL SOUND AND ITS FEATURES, DEPENDING ON STRUCTURAL PROPERTIES OF HEADS

ABSTRACT

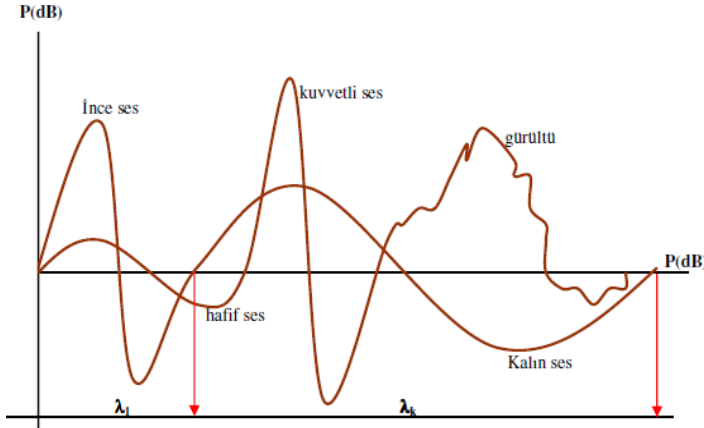
In this thesis, the effects of structural features on quality of musical sound were investigated. In the project, 12 different heads were prepared for percussion. The properties of the quality sound as a sound-wave were evaluated so as to investigate the effects of mechanical and structural properties on sound. In order to obtain the pure vibrations of skins, a Mechanical Stretching Apparatus (MGD) was developed. By using the microphone and accelerometer, sounds had been recorded from heads that stretched on MGD. By using computer software, the time-dependant changes seen in the wave forms of the voice-recordings were subjected to two and three dimensional researches in attack, sustain and decay processes. According to the analysis, it is understood that the concord and the corelative ratios of the basic harmonics and the frequencies of the regular progress and voices samples in the signal graphics are an important factor for the sound quality. In this respect; it is determined that the voice samples for the Heads no. 6., 5. and 7 are relatively well. However, it is detected that the differences of the musical voice samples in respect to quality properties are the result of the excessiveness of structurally vibrating elements and this leads to some complicated vibes.

Keywords: Leather, structure, frequency analysis, musical sound, percussion

* E.Ü. DTMK Çalgı Yapım Bölümü Öğretim Üyesi.

1. GİRİŞ

Ses, maddenin titreşimi ile oluştuğundan standart herhangi bir dalganın karakterine sahiptir ve diğer dalga tipleri gibi genlik, hız, dalga boyu ve frekans gibi karakteristik özellikleri vardır. Müziksel ses ise belli armoniklerin birbirleriyle uyumlu bir biçimde tınlamasıyla oluşan bir fenomendir. Herhangi bir titreşimin dalga yapısına bakılarak müziksel ses veya gürültü karakterinde olduğu saptanabilir. Ses enerjisinin oluşum anından itibaren yaymaya başladığı dalgaların (sinüs) hareketleri izlendiğinde, zamana bağlı olarak oluşturdukları salınımların tepe noktalarının birbirlerine olan uzaklığı ve tepe noktalarının yüksekliğinin ölçülmesiyle pestlik, tizlik, sertlik, yumuşaklık ve şiddet gibi birçok özellikleri sayısal ve grafiksel olarak ortaya konulabilmektedir. **Şekil 1.1.**'de ses sinyallerinin grafiksel olarak ayırt edici zarf yapıları verilmiştir.¹



Şekil 1.1. Ses sinyallerinin grafiksel olarak ayırt edici zarf yapıları (Uğur, 2001).

Materyallerin bünyesinde ses enerjisinin oluşumu ve yayılımında yapısal özelliklerin doğrudan etkili olduğu bilinmektedir. Bir nesne dışarıdan bir hareketle titreştiğinde, birbirine yakın moleküller sıkışarak nesneden uzaklaşmaya başlarlar. Moleküllerin ulaşacağı en uzak nokta, ses dalgasının tepe değerini (peak) oluşturur. Ancak belirli bir esnekliğe sahip olan ortamın ya da havanın göstereceği direnç, molekülleri ters yönde hareket ettirmeye zorlayarak, molekül hareketinin zayıflamasına ve dolayısıyla da bir basınç azalmasına neden olur. Bu basınç azalması, sıkıştırmaya benzer şekilde sürerek, bir ses dalgasını oluşturur.²

Deri insanoğlunun var olduğu ilk dönemlerden beri kullanılmaktadır. Yüzyıllar içerisinde deri giyim, döşemelik, saraciyelik gibi birçok alanda teknolojik özellikleri her geçen gün geliştirilerek kullanıma sunulmuştur.³ Bu kullanım

¹ UĞUR, İ., 2001. Doğal Yapı ve Kaplama Taşlarının Ses Akustiği ve Kayaç Parametreleri ile ilişkisinin incelenmesi, Süleyman Demirel Üniv. Fen Bil. Enst. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Isparta.

² Ergül, 1998, ve Özer, M., 1979, Yapı Akustiği ve Ses Yalıtımı, İstanbul, 15-90s.

³ Harmancıoğlu M., 1998, Deri Kimyası, E.Ü. Ziraat Fakültesi Ofset Atölyesi, Bornova- İzmir.

alanlarının yanında çeşitli müzik aletlerinde ve özellikle insanoğlunun ilk müzik aleti olduğu varsayılan vurma çalgılarda da kullanılmıştır. Vurma çalgılarda büyükbaş hayvan derilerinden özellikle dana ve deve derileri tercih edilirken, küçükbaş derilerden ise keçi derileri tercih edilmektedir. Günümüzde de hala kullanılmakta olmasının nedeni, bu derilerin vurma çalgıların yapımına uygun strüktüre ve benzersiz tını karakterine sahip olmalarıdır. Deri strüktürel yapısı, kollajen lif demetlerinden oluşmaktadır. Bu lif demetlerinin örgü şeklinin büyükbaş ve küçükbaş derilerin doğal karakteristiklerinden olduğu, liflerin görüntüsü ve durumunun deri üzerindeki bölgeye göre değiştiği ve bu durum deri özelliklerini etkilediği bilinmektedir. Bu özellikler de deriye birçok alanda değerlendirilme vasfı kazandırmıştır.⁴ Bu özelliklerden bir tanesinde müziksel sestir ki vurma çalgıların ilkel dönemlerden buyana en önemli parçası olmuştur.

Vurma çalgılar insanoğlunun ilk çağlardan itibaren birçok amaç için kullandığı çalgılardır. Savaş, haberleşme, avlanma ve çeşitli dinsel ritüeller bunlardan bazılarıdır. Geçen zaman içerisinde insanlığın gelişmesi ile birlikte bu vurma çalgılar daha çok müziksel özellikleri ile ön plana çıkmışlardır. Süreçle birlikte çağdaşlaşma ve teknolojik gelişmelerin katkıları ile de müziksel sesin iyileştirilmesi ve geliştirilmesi üzerine yapılan çalışmalar daha da yoğunluk kazanmıştır.⁵ Deri materyalinin keşfedildiği süreç içinde birçok amaca yönelik olarak kullanılması materyalin doğasından gelen mukavemet özellikleri ile elastik, plastik, estetik ve akustik özellikleri sağlamaktadır. Derinin yapısal elemanlarının dış etkilerle uyarılması halinde, lif demetlerinde serbest devinimlerle ortaya çıkan mekanik dalgalanmalar ses olarak dışarıya yansır. Oluşan ses de bitişik lifler aracılığı ile iletebilmekte ve "akustik emisyon" olarak adlandırılmaktadır. Birbirine yakın bir şekilde yerleşmiş durumdaki lifler bir vuruşla titreştirildiğinde, ardından birbirini uyararak çalgı üzerindeki gerili olan derinin tamamen titreşmesini sağlamaktadır.⁶

Derinin strüktürel yapısına bağlı akustik özelliği bu çalışmanın odak noktasını oluşturmaktadır. Yapılan çalışmada; derinin mekanik etkilerle kararsız hale getirilen üçboyutlu yapısı içerisinde lif demetlerinin birbirlerini uyararak ses dalgalarının oluşumu ile deri yapısının ilişkisi incelenmiş ve deri özellikleri ile ses özellikleri karşılaştırılmıştır. Çalışmada deri özellikleri ve ses özellikleri ile ilgili bulgular aşağıda sunulmuştur. Çalışmada vurma çalgılarda kullanılan derilerin laboratuvar analizleri ile ses analizlerinin sonuçları karşılaştırılarak, elde edilen verilerle müziksel iyi sesin tanımının yapılabilmesine olanak sağlayan parametreler oluşturulmaya çalışılmıştır.

2. MATERYAL VE METOD

2.1 Materyal

Çalışmada İzmir yöresinde kesilen hayvanlardan elde edilen 12 adet dana derisi kullanılmıştır. Projede; çalışma için gerekli olan ham dana derileri ciltli şekilde işlenmiş ve üretim reçetelerinin oluşturulmasında derilerin Vurma çalgıolarak

⁴ Tancous, J.J., Roddy, W.T. and O'flaherty F., 1959, Skin Hide and Leather Defects, Defects Due To Natural Characteristics Of Skin Or Hide, Chapter I, p:2-18, The Western Hills Publishing Company, Ohio.

⁵ Say, A., 1985, Müzik Ansiklopedisi: Vurma çalgılar. Ankara, Başkent Yayınevi, 1178-1258.

⁶ Lui CK, Latona NP and DiMaio GL., 2001, Degree Of Opening-up of the Leather Structure Characterized by Acoustic Emission, JALCA; 96:367-381.

kullanımları sırasında nemden en az düzeyde etkilenmesi için gerekli önlemlerin alınmasına dikkat edilmiştir. Deri yüzeyinin düzgünleştirilmesi ve istenilen kalınlığa getirilmesi için zımpara ve ütü-pres gibi finisaj mekanikleri yapılmıştır. Üretimleri tamamlanan derilerin kropon bölgelerinden 55 cm çapında dairesel deney örnekleri kesilerek deneylerde kullanılmıştır.

2.2 Metot

Çalışmada derilerin işlentisi için, çeşitli tabaklama kimyasalları kullanılmıştır. Derilerin işlem basamaklarında işlem özelliğine bağlı olarak çeşitli zaman aralıklarında çeşitli sıcaklıklar baz alınarak; ıslatma- yumuşatma, kıl giderme/kireçlik, kireç giderme, kondüsyonlama, yağlama, pikle (salamura), sıkma, sehpalama, gergi, zımpara, finisaj (bitirme) ve ütü pres uygulanmıştır. Hazırlanan derilerin ses analizi için de bir mekanik germe Düzeneği (MGD) geliştirilmiştir.

2.2.1. İşlentisi tamamlanmış derilere uygulanan fiziksel ve mekanik analizler

Ham derilerin yapısal açıdan çok büyük farklılıklar göstermesinden dolayı derinin muhtelif bölgeleri arasındaki özelliklerin de birbirinden farklı olduğu bildirilmiştir. Bu sadece fiziksel özellikler için geçerli olmayıp, kimyasal özellikler içinde büyük önem taşımaktadır. Araştırmada; deri örneklerinin alınması ve testlerin yapılmasında (EN ISO 3376:2008) belirtilen kurallar göz önünde bulundurulmuştur. Sırası ile kopma mukavemeti, görünür yoğunluk, taramalı elektron mikroskobu analizi ve ses sinyal analizleri yapılmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Derilerin Fiziksel, Mekanik ve Strüktürel Analizleri ile İlgili Bulgular

3.1.1. Kopma mukavemeti, gerçek gerilme, kopma uzaması ve elastisite ile ilgili bulgular

Derinin mukavemet özellikleri ve mekanik davranışının tespit edilmesi, kullanılacağı alana ve kullanım amacına uyumluluğunun belirlenmesinde önemli bir değerlendirme kriteri olarak kabul edilmektedir. Vurma çalgılık deriler; çalgı üretimi ve kullanımı sırasındaki muhtemel fiziksel etkilere karşı koyabilmeli ve dayanım sağlayabilmelidir. Çalgı üretimi sırasında germe ve akortlama işlemlerinde derinin mekanik davranışı ses kalitesi açısından önemlidir. Bunun yanında çalgının kullanımı sırasında da bu germe işlemi akort için sürekli tekrarlanmakta ve icrada da sürekli el veya tokmak ile darbelere maruz kalmaktadır. Bu etkilere verdiği cevap Vurma çalgıderisinin performansı ile ilgilidir. Vurma çalgıderisinin bu performansının ortaya konulması için araştırma materyalleri üzerinde kopma mukavemeti, gerçek gerilme esneklik modülü ve enerji testleri yapılmıştır.

UNIDO'nun değerlerine göre kromla tabaklanmış giysilik amaçlı işlenmiş derilerin kopma mukavemetinin en düşük 100 daN/cm^2 (10.0 N/mm^2) olması gerektiği ifade edilirken, yine BASF tarafından hazırlanan el kitapçığında (Pocket Book For The Leather Technologist) bu değer en an 250 daN/cm^2 (25.0 N/mm^2) olarak belirtilmiştir.⁷

⁷ Anon., 1976, Acceptable Quality Levels in Leathers, United Nations Publication. Sales Nr. E.76 II.B.G.,Vienna

Araştırmamızda kullanılan derilerin ses oluşumuna doğrudan etki edebilecek yüzey ve mekanik özelliklerinin belirlenmesi önemli görüldüğünden, öncelikle müziksel tını karakterine mekanik özelliklerinin etkisini tanımlamak için yalnızca tabaklama işlemleri yapılmış derinin mukavemet ve uzama testleri gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında üretilen deri örnekleri üzerinde yapılan kopma mukavemeti, gerçek gerilme, kopma uzaması ve elastikiyet modülü testlerinin sonuçları çizelge **Şekil. 3.1.1.1**'de verilmiştir.

Şekil. 3.1.1.1. Tez Projesinde İşlenen Derilerin Kopma Mukavemeti, Gerçek Gerilme, Kopma Uzaması ve Elastikiyet Modülü Testleri İle İlgili Bulgular.

Deriler	Deri no	Kalınlık Mm	Kopma Mukavemeti N/mm ²	Gerçek Kopma N/mm ²	Elastisite Modülü N/mm ²	Sertlik (Shore A-D)	Yoğunluk kg/m ³	Uzama %
	1	0,60	36,44	40,35	596,26	95/75	760,45	17,97
	2	0,83	61,80	71,59	391,10	96/69	1000,86	19,56
	3	2,42	39,26	44,68	15,25	94/77	720,08	34,29
	4	2,00	76,45	100,14	12,71	92/64	1177,03	32,56
	5	1,70	64,64	75,99	384,79	97/69	848,66	45,29
Ciltli	6	1,58	51,66	60,95	296,37	97/70	1035,76	51,72
	7	0,87	76,64	87,39	290,26	98/76	1132,68	33,12
	8	1,56	76,67	88,08	286,37	98/65	1013,79	29,69
	9	1,61	51,84	59,08	118,99	92/68	1127,71	49,29
	10	1,73	60,43	69,15	326,42	98/62	1139,41	43,92
	11	0,71	33,51	32,51	634,00	94/74	768,34	16,59
	12	1,24	118,30	117,77	194,99	96/70	967,14	54,58

Farklı kalınlıklardaki Vurma çalgıderilerinin kopma mukavemeti değerleri incelendiğinde; 12 no'lu derinin en yüksek mukavemet değerine sahip olduğu (118,025N/mm²) belirlenmiş, 4 ve 8 no'lu derilerin nispeten düşük mukavemet değerine sahip olduğu görülmüştür (4: 76,45 N/mm², 8: 76,67 N/mm²). 6 ve 9 no'lu derilerde kopma mukavemeti değerinin daha düşük olduğu, (6: 51,66N/mm², 9: 51,84 N/mm²), aynı deri gurubunda en düşük mukavemet değerinin ise 11 no'lu deride (33,51 N/mm²) olduğu tespit edilmiştir.

Vurma çalgılarda deri belirli notalara akortlanmak amacıyla gerdirildiğinden bazı şekil değişimlere uğramaktadır. Bu boyut değişimi derinin çalgıya gerdirilip akortlanabilme aralığının tespit edilmesi için önemli bir kriterdir. Çalışmada gerçek kopma değerlerinin tespit edilmesi derinin kullanılabilacağı akort aralığının belirlenebilmesi için gerekli görülmüştür. Vurma çalgıderilerinin gerçek kopma bulguları incelendiğinde; 4 no'lu derinin en yüksek gerçek kopma mukavemetine sahip olduğu görülmüş (4: 100,143 N/mm²), 7 ve 8 no'lu derilerin nispeten düşük gerçek kopma değerlerine sahip oldukları görülmüştür (7: 87,397 N/mm², 8: 88,077 N/mm²). 11 ve 3 no'lu derilerin en düşük gerçek kopma değerine sahip oldukları belirlenmiştir (11: 40,348N/mm², 3: 44,682 N/mm²).

Vurma çalgıların kullanımı esnasında deri uzun süreli ve yoğun manipülasyonlara maruz kalmaktadır. Bu etkilere karşı derinin geri esneme ve ses verme yeteneğini muhafaza edebilmesi, kullanım ömrü ve deformasyon sürecini belirlediğinden derilerin elastisite modülünün incelenmesinin gerekli olduğu düşünülmüştür. Buna göre; 11 no'lu derinin elastisite modülü en yüksek bulunmuştur (1: 634 N/mm²). 5 no'lu deride elastisite modülü nispeten düşük değerde bulunmuştur (5: 384,79 N/mm²). 8 no'lu derinin elastisite modülü daha düşük seviyede olduğu belirlenmiştir (8: 286,37 N/mm²). En düşük elastisite modülü değeri ise 4 no'lu deride bulunmuştur (4: 12,71 N/mm²).

Vurma çalgılık olarak işlenen derilerde dikkate alınması gereken bir başka önemli konu ise uzamadır. Derinin bir mukavemet cihazında kopuncaya kadar çekilmesi sonucu ortaya çıkan uzamanın tayin edilmesine dayanır. Deri bir kuvvet etkisi altında çekildiği zaman herhangi bir tel gibi önce incelemekte ve sonra kopmaktadır. Bu; derinin uzama özelliğine bağlı bir durumdur ve derinin lif strüktürünün yapısı, oryantasyonu ve liflerin yönüyle doğrudan ilişkili olduğu bilinmektedir. Ayrıca; derideki yağ ve nemin de kopma ve uzama dayanımını olumlu yönde etkilediği kabul edilmektedir.⁸

Tez projesi kapsamında işlenen derilerde belirlenen % uzama değerleri kalınlık gruplarına göre incelendiğinde; 12 ve 9 no'lu derilerin (12: % 54,58, 9: % 49,29) en yüksek uzama yüzdesine sahip oldukları belirlenmiştir. En düşük uzama yüzdesine ise 11 ve 4 no'lu derilerin sahip olduğu görülmüştür (11: % 16,59, 4: % 32,56).

3.2. Taramalı Elektron Mikroskop (SEM) İncelemelerinden Elde Edilen Bulgular

Derilerin taramalı Elektron Mikroskobu ile incelenen kesit görüntülerinde belirlenen iki ana yapının cilt ve derma (alt deri ve corium) olduğu bilinmektedir. Birincisi; yani derinin cildi, derinin estetik açıdan değerini ve yüzey yapısının işlenip geliştirilmesini sağlamaktadır. Koryum adı verilen alt deri tabakası ise cilt kısmının altında bulunan ince ve hassas bir tabakadır. Tüm doğal deriler, yapısına uygun olarak sayısız liflerden oluşmaktadır. Bu lifler üç boyutlu incelendiğinde homojen olmayan karışık bir örgüye sahip oldukları gözlemlenmektedir. Kesit incelemesinde bu homojen olmayan karmaşık lif dokusundan oluşan yapı; incelik, uzunluk, hacim ve karmaşıklık bakımından farklılıklar göstermektedir. Aynı zamanda liflerin dokusu cilt yüzeyine doğru daha düzgün ve daha hassas bir yapı sergilemektedir. Cilt yüzeyinde şekilli proteinlerin yoğunluğu belirgin iken, et kısmına doğru gidildikçe lif aralarındaki şekilsiz proteinlerin arttığı görülmektedir. Ayırt edici cilt yapısı ve hayvan türlerine göre değişen lif dokusu doğal derilerin mamul hale gelmesinde önemli unsurlardır.⁹

Projede Vurma çalgı derilerinin strüktürel özellikleri ile ses özelliklerinin ilişkisinin irdelenmesi ve deri yüzeyinin topografik yapısı ile üç boyutlu lif örgüsünün ses kalitesine doğrudan ya da dolaylı etkilerinin belirlenmesi öngörülmüştür. Deri

⁸ Akyüz, F., Deri Üretim Proseslerinde Emisyonların belirlenmesi üzerine Araştırmalar. Basılmamış Doktora tezi, 2006, s.54, Bornova İzmir.

⁹ Harmancıoğlu M., 1998, Deri Kimyası, E.Ü. Ziraat Fakültesi Ofset Atölyesi, Bornova- İzmir.

yapısını oluşturan moleküllerin mekanik etkilerle kararsız hale getirilmesiyle ses enerjisinin oluşumu ve yayılımı, strüktürel özelliklere bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle; titreşime ve titreşim yayılımına etki edebilecek, derinin fiziksel ve kimyasal oluşumlarının tespit edilmesi önemli görüldüğünden, materyalin yüzey ve kesit görüntüleri incelenmiştir. Bu amaçla; taramalı elektron mikroskobu kullanılarak vurma çalgılık derilerden alınan örneklerin görüntüleme işlemi gerçekleştirilmiştir.

Vurma çalgı derilerinin taramalı elektron mikroskobu ile 100 X-3500 X büyütme oranlarında yüzey ve kesit görüntülerinin incelenmesinde; bazı 1,6,7,9 nolu derilerin cilt (kollajen) yüzeyi topografik yapısı düzgün ve homojen kalınlığa sahip, kesit görüntüsünden bakıldığında ise sıkı bir lif dokusu ile birlikte daha az interfibriler boşluklar olduğu tespit edilmiştir. Geri kalan derilerin ise kollajen yapısının pürüzlü, kıl ve tuz kalıntılarının olduğu, nisbeten daha gevşek bir lif yapısına sahip oldukları ve lif paketleri arasında interfibriler boşlukların daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Deri strüktüründeki kollajen yapının makroskopik ve mikroskopik incelemesinde; lifsi yapıyı oluşturan sistemin, lif demetleri, fibriller, protofibriller ve moleküllerden oluştuğu görülür. Bunlar kısaca kollajenin yapısal elemanları "Collagen Structure Elements" (CSE) olarak adlandırılırlar. Kuru bir deride; bu yapısal elemanların aralarında hava boşlukları olduğu ve bu boşlukların da deride belli bir derecedeki poroz yapıyı ifade ederler. Bu yapısal elemanların strüktürel durumu, derinin visko-elastik karakteristiğini (mekanik özelliklerini) ve derinin bütün diğer özelliklerini belirler. Strüktürel karakterizasyonun; derinin yumuşaklık, gerilme-uzama davranışı gibi mekanik özellikleri ile poroz (gözenekli) yapıyı karakterize etmesi gerekir. Bununla birlikte, suyun, dolayısı ile nemin kollajenin ayrılmaz bir parçası olduğunu hatırd tutmak gerekir, kollajen-su bileşimi bir sistemdir ve kollajende bağlı formda çeşitli su tiplerinin bulunur. ¹⁰ Suyun rolü dikkate alındığında (kritik su içeriği) kollajenin ve derinin yapısal ve hidrotermal stabilitesi, büzülme termodinamiği, tabaklama işlemi ve deri kurutma gibi önemli proseslerde önemli bir etkisinin olduğu görülür.¹¹ Tüm bu sonuçlardan derinin şişme davranışının (kollajenin yapısal elemanlarının izolasyonu) ve hidrotermal stabilitesinin su içeriğine bağlı olduğu görülür. ¹²

Yukarıda da belirtildiği gibi kollajendeki yapısal elemanlar tüm mekanik özellikler ve davranışı üzerinde etkili olduğundan vurma çalgıların üretimleri ve kullanımları açısından önemlidir. Mikroskobik incelemelerde ortaya konmuş olan lif örgü ağının germe ve çalma işlemlerinde ses oluşumu ve yayılımına etkisi olduğu gibi gözenekli yapının da ortam rutubetini tutma ile mekanik özelliklerde değişime bağlı akort sorunlarının ortaya çıkmasına neden olduğu düşünülmektedir. Vurma çalgıderilerinin yüzeylerinin düzgün ve homojen olmasıyla ve aynı zamanda sıkı bir lif

¹⁰ Reich, G., 1998, The Structural Changes of Collagen During The Leather Making Processes, Atkin Memorial Lecture, Journal of the Society of Leather Technologists and chemists, 83,p.63. Frauensteiner Strasse 26, D-09599, Freiberg, Germany.

¹¹ Oertel, H. Fixation of macroscopic collagen structures-a model of tanning reactions. In: Proceedings of IULTCS Centenary Congress, London, UK, 1997 September 11-14; British Section of The Society of Leather Technologists and Chemists, London, 1997, pp. 54-55.

¹² Bkz.Reich,G.,1998

örgü ağına sahip olmasıyla mekanik özelliklerinin iyileşeceği ve ses özelliklerinin ve buna bağlı olarak olumlu etkileneceği tahmin edilmektedir. Öte yandan boşluklu ve gevşek lif yapısına sahip deri mekanik olarak beklenen performansı veremeyeceği ve ses oluşumu ve iletiminde teknik yetersizliklere bağlı olarak Vurma çalgı üretimine uygun olmayacağı anlaşılmaktadır. Aynı zamanda bu tip derilerin de su ve nem absorbe etme yetenekleri artacağından kullanımda da mekanik özelliklerin değişimine bağlı akort sorunları ile karşılaşılacağı kaçınılmaz olacaktır.

3.3.Ses Analizleri İle İlgili Bulgular

3.3.1.Sübjektif değerlendirme bulguları

İnsan kulağı ayırt edici yeteneği sayesinde doğadaki sesleri tınsal özelliklerine göre gruplandırmada çok önemli rol oynamaktadır. Daha bilimsel metodlar geliştirilmeden önceki dönemlerde insan kulağı müzikalitenin belirlenmesinde mutlak referans alınmakta idi. Bu yöntemler günümüzde de kullanılmaktadır. Sübjektif olarak seslerin müziksel özelliklerine göre organoleptik derecelendirilmesinde insan beğenisinin de önemli rolü olduğu bilinmekte ve bu çalışmalar *absolute* (mutlak) işitme yeteneğine sahip müzik eksperleri ile yürütülmektedir. Dolayısıyla sübjektif yöntemler eskiden beri kalite değerlendirmede başvurulan basit kriterlerdir. Bununla birlikte; sübjektif yöntemlerin yetersizliği ve göreceli olması, bunların her zaman güvenilir sonuçları verememesini beraberinde getirmektedir. Bu nedenle; objektif olarak ses kalitesinin ortaya konması müziksel açıdan önemlidir. Araştırmamızda Vurma çalgıderilerinin ses özelliklerinin belirlenmesinde sübjektif değerlendirmenin, frekans analiz sonuçları ile uyumunu belirlemek açısından sübjektif kalite özellikleri de araştırılmıştır. Çünkü müziksel ses kalitesinin belirlenmesi için kullanılan bilimsel metodların hepsinin vardığı nokta psikoakustik olarak insan kulağının beğenisidir. Psikoakustiğin alanı insanın herhangi bir sesi sübjektif olarak algılaması ile ilgilidir. Yani müziğe yönelik sübjektif, duygusal tepkilerin psikoakustik alanı içerisinde yer alır. İnsanın sesi algılaması, garip ve sezgisellikten uzak bazı karakteristikler içerir ve müzik çalgılar ı üzerindeki çalışmalarda tınların psikoakustik özellikleri önemlidir. ¹³ Müzik eksperleri genellikle dinledikleri müzik kayıtlarında, çalgılar ın sayısı, çalgılar a olan aşinalık ve icra esnasında bazı çalgılar ın öne çıkmasına rağmen, hangi çalgılar ın kullanıldığını ayırt edebilirler. ¹⁴

Araştırmamızda Vurma çalgıderilerinin kalitelerinin belirlenmesinde sübjektif değerlendirme için her biri kendi alanında uzman ve otorite olan, Ege Üniversitesi Devlet Türk Musikisi Konservatuarı Öğretim Elemanları ile T.R.T.'nin Sanatçı bestecileri ve icracılarından oluşturulan bir jüri kurulmuştur. Jüri üyeleri ses kayıtlarını birbirlerinden bağımsız ayrı ayrı değerlendirmişlerdir. Puanlama 100 üzerinden yapılmıştır. Her jüri üyesinin ayrı olarak dinleyip değerlendirdiği ve puanladığı 12 derinin puan ortalamaları aşağıdaki **Şekil. 3.3.1.**'de verilmiştir

¹³ French,R.M., 2009, Engeneering The Guitar,springer Science + Business media, LLC 2009. p.190

¹⁴ Beauchamp, J. W. 2007, Analysis, Synthesis, and Perception of Musical SoundsThe Sound of Music Editor University of Illinois at Urbana, USA, February.

Şekil 3.3.1. Jüri değerlendirme tablosu.

Deri no	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ortalama Değerlendirme Puanı	40	-	-	40	80	100	60	20	20	20	60	10

3.3.2. Ses sinyal kayıtlarının grafiksel analiz (objektif) bulguları

Vurma çalgılar; ilk bakışta melodik özelliğe sahip çalgılar gibi gözükmemelerine rağmen, aslında karmaşık bir titreşim yapısına ve melodik iç dinamiklere sahiptirler. Buna Timpani ve Hint tablasının orkestralarda melodi çalgılarla birlikte kullanılmaları iyi birer örnek teşkil etmektedir. Bu ritim aletlerinin ses titreşimleri incelendiğinde standart bir notanın frekansına sahip oldukları belirlenmiştir.

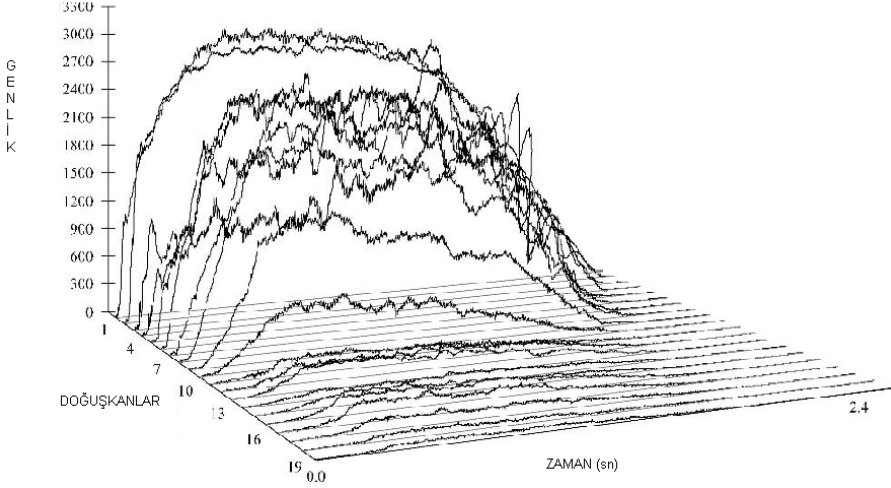
Bilgisayar yazılımları kullanılarak yapılan sinyal analizlerinde; sesin oluşum anından itibaren, yaymaya başladığı dalga (sinüs) hareketleri detaylı olarak incelenebilmektedir. Bu yazılımlar vasıtasıyla; titreşimlerin zamana bağlı olarak oluşturdukları salınımların (zarf) tepe noktalarının birbirlerine olan uzaklığı ve tepe noktalarının yüksekliğinin ölçülmesiyle, sesin pestlik, tizlik, sertlik, yumuşaklık ve şiddet gibi birçok özellikleri grafiksel olarak ortaya konulabilmektedir.

Bir müzik aletini oluşturan parçaların akustik özelliklerinin bilinmesinin, müzik aletinin ses karakterinin tanımlanması açısından önemlidir. Müzik aletinin sesinin; genlik, temel frekans, şiddet ve perde gibi bazı özelliklerinin ilk duyumda tanımlanabilen niteliklerdir. Ancak diğer algısal öz nitelikleri ses spektrumuna ve zamana bağlı değişimle ilgilidir. Yani; sesin gerçek rengini sayısal verilerle ortaya koymak ses özelliklerinin analitik değerlendirilmesi ile mümkündür. Tonal parlaklık belli bir spektral bölgedeki yoğunluğa son derece bağlıdır. Örnek olarak da vuruşun meydana getirdiği spektral atak anındaki keskinlik yani atak etkisi sesin yükselme zamanına bağlıdır ve özellikle de spektral bölgenin 20–100 ms'lik kısmındaki sesin spektral özellikleri keskinlik açısından önemli verilerdir. Tonal sıcaklık ise; sinüzoidal evre uyumsuzluğuna ya da armonik uyumsuzluğa bağlıdır.¹⁵

Ses özelliklerinin tanımlanmasında buraya kadar açıklananlardan da anlaşılacağı üzere dalga grafiğinin karakteristiği önem taşımaktadır. Yani grafiğin tanımlanması önemlidir ve grafikte; sinüs dalgalarının (temel frekans ve doğuşkanlar) şekli, periyodik hareketlerinin biçimi ve birbirleri ile uyumu üzerinden sesin sertlik-yumuşaklık, şiddet, tizlik-pestlik, sıcaklık gibi tınısal özelliklerini belirleyebilmek mümkündür. Bu grafiksel özellikleri aşağıdaki **Şekil 3.3.2.** üzerinde görmek mümkündür.¹⁶

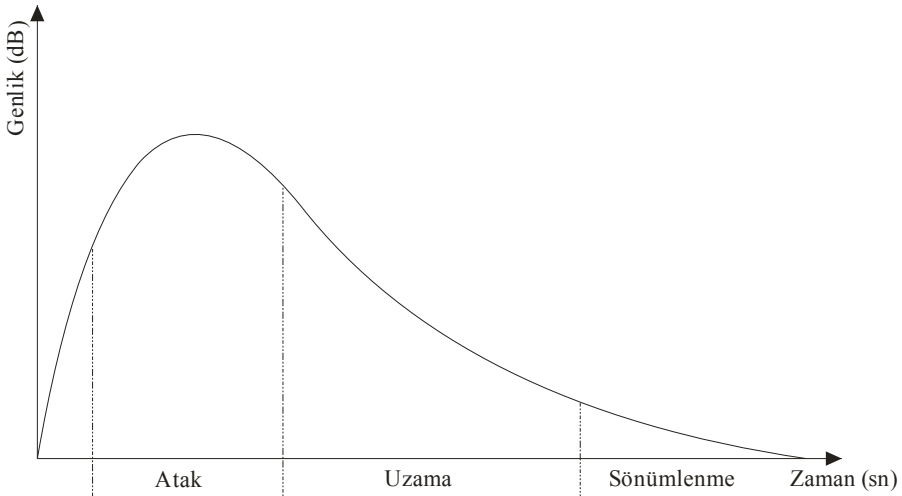
¹⁵ Bkz. Beauchamp, J. W. 2007,

¹⁶ Bkz. Beauchamp, J. W. 2007,



Şekil 3.3.2. Zamana bağlı genlik ve harmoniklerin atak uzama ve sönümlenme durumu (Beauchamp, 2007).

Yukarıdan da anlaşılacağı üzere; ses kalitesinin analitik değerlendirilmesi spektral özelliklerinin *attack*, (atak) *sustain*, (uzama) ve *decay* (sönümlenme) sürecinde incelenerek belirlenmesi ve tanımlanmasına bağlıdır. Çalışmamızda uyguladığımız analiz yöntemi de bu değerlendirme kriterleri referans alınarak gerçekleştirilmiştir. Ses özellikleri iki boyutlu ve üç boyutlu olarak çıkarılan sinyal grafikleri üzerinden incelenmiş ve özellikle 20–100 ms. aralığındaki harmoniklerin (doğuşkanlar), genlik, uzama ve sönümlenme davranışları zamana bağlı olarak değerlendirilerek tanımlanmıştır. Ses örnekleri **Şekil 3.3.3**'de verilen grafik üzerindeki atak uzama ve sönümlenme bölgeleri referans alınarak analiz edilmiştir.



Şekil 3.3.3. Ses sinyalinin zamana bağlı atak uzama ve sönümlenme bölümlerinin şeması.

Bir nota, atak, uzama ve sönümlenme süreci içerisinde incelendiği zaman; bu notaya adını veren frekans (temel frekans), o sesin üstünde onunla aynı anda tınlayan frekanslara (üst doğuşkanlar) temel oluşturan en kalın frekanstır. Temel frekansın üzerinde tınlayan bu seslere doğuşkanlar ya da armonikler denir ve temel ses kadar güçlü olmamaları nedeniyle açık bir biçimde duyulamazlar. Bununla birlikte; sesin niteliğini belirlemede çok önemlidirler, ayrıca sese belli bir parlaklık katarlar. Örneğin, bir obua sesi ile bir klarnet sesini bir birinden ayırabilmemizi sağlayan, bu çalgıların çıkardıkları sesin üzerinde oluşan doğuşkanların bir birinden farklı güçte duyulmalarıdır. Bu doğuşkanlar aynı tondaki sesin taşıdığı renk farklılığını, tınısını vb. özelliklerini belirlerler.¹⁷ Başka bir deyişle; harmonikler, herhangi bir notanın temel frekansının tamsayı katları olan ve onunla birlikte titreşerek o notayı tamamlayan alt ve üst doğuşkanlar olarak adlandırılırlar. Örneğin; bir notanın temel frekansı f ise bu notanın doğuşkanları, $f_2, f_3, f_4...$ vs. olarak devam eder. Harmonikler temel frekansla birlikte periyodik olarak titreşirler. Yani harmoniklerin tümü aynı zamanda temel frekansın periyodik titreşimlidirler. Örnek olarak da 25 Hz. olan temel frekansın harmonikleri, 50 Hz, 75 Hz, 100 Hz... vs. şeklinde devam ederler.¹⁸ Yukarıda sözü edilen analizler için ve bir sesin tını karakteri hakkında Fourier spektrum analiz yöntemi kullanılarak çok önemli bilgiler elde edilebilir.¹⁹

Ancak, müzik çalgılarının sesleri analiz edildiğinde, titreşimlerinin her zaman periyodik olmadığı görülür. Örneğin; bir piyano sesinde oluşan üst sesler harmonik seriden küçük farklılıklar gösterir. Öte yandan birçok vurma çalgının frekans analizinde, bu çalgıların harmoniklerden daha tiz veya daha pest üst sesler ürettikleri görülebilir ve üst seslerin dalga yapılarının tizlik veya pestliği tını olarak adlandırılabilir.²⁰ Herhangi dalgayı karakterize etmek için kullanılan başlıca dört parametre vardır, bunlar; *Frekans, Yayılma hızı, Basınç genliği, Dalgaboyu* şeklinde sıralanırlar.²¹ Dalga çözümleyicilerle çözümlenen bir müzik sesinin içindeki basit seslerin frekansları ve bağıl şiddetleri grafiklerle gösterilir, Bu grafiklere ses spektrumu adı verilir. Ses spektrumlarında, yatay ekseninde, karmaşık sesi oluşturan basit seslerin bağıl şiddetleri belirtilir. Müzik sesini oluşturan basit seslerin frekansları genellikle birbirinin tam katıdır ve bunlara selen (doğuşkan) denir. Gürültülerde veya zarlardan çıkan seslerde basit seslerin frekansların tamsayı katları halinde olmadığını ve rastgele değerler olduğunu görülür. Çeşitli çalgılardan elde edilen müzik seslerinin spektrumlarının birbirinden farklı olduğu ve insan beyninin, dinlediği sesin hangi çalgıdan geldiğine karar verirken, büyük ölçüde, ses spektrumlarından yararlandığı tespit edilmiştir.²²

¹⁷ Fletcher N.H. and Rossing T., *The Physics of Musical Instruments*, Springer Science +Media, Inc.USA, 1998.

¹⁸ Kennan, K. and Grantham, D., (2002/1952). *The Technique of Orchestration*, p.69.. Kennan & Grantham, ibid, p.71.

¹⁹ Berg R. E. and Stork D. G. *The Physics of Sound*. Prentice Hall PTR 1982, Michigan university USA.

²⁰ Benade, A., H., 1990, *Fundamentals of musical acoustics*, New York, Dover Publications.

²¹ Zeren, A., 1997, *Müzik Fiziği*, Pan Yayıncılık, Ankara.

²² Bek, E., 2009, *Müzik Enstrümanlarına Genel Bir Bakış*. 21.

Çalışmada ses örneklerinin analizi için kullanılan bilgisayar yazılımında iki boyutlu grafiklerde dikey eksenle desibel, yatay eksenle zamana göre değerlendirmeler yapılmış, üç boyutlu analizlerde ise, dikey eksenle desibel ve yatay eksenle frekans parametreleri üzerinden incelemeler yapılmıştır. Derilerden elde edilen ses örneklerinin temel frekans ve doğuşkanlarının oransal uyum, atak, uzama ve sönümlenme sürecinde incelenmesi sonucunda; 5., 6. ve 7. no'lu derilerin ses örneklerinin diğer derilerin ses örneklerine göre müziksel açıdan nispeten daha kaliteli oldukları belirlenmiştir.

4. SONUÇ

Doğal deriler, ilk çağlardan beri vurma çalgıların büyük bir kısmının temel materyalini oluşturmaktadır. Yeryüzünde her dönemde ve her uygarlıkta, coğrafi çevre koşullarına göre, balık derisinden yılan derisine, koyun derisinden deve kuşu derisine kadar birçok hayvanın derisi Vurma çalgılarda kullanılmıştır. İnsanlığın aşına olduğu natürel bir tınıya sahip olması, müzisyenlerin her zaman doğal deriyi tercihinin nedeni olmuştur.

Araştırma; doğal derilerin ses özelliklerinin ortaya konması amacıyla yapılmış ve Vurma çalgıderilerinden elde edilen ses örneklerinin, müziksel sesin kalite kriterlerine bağlı değerlendirmeleri amaçlanmıştır. Aynı zamanda bu seslerin strüktürel özelliklere bağlılığı araştırılmıştır.

Çalışma için Vurma çalgıamaçlı özel bir üretim reçetesi ile üretilen Vurma çalgıderilerinde çeşitli fiziksel, mekanik, strüktürel ve yüzeysel test ve analiz yöntemleri kullanılarak, materyalin yüzey yapısının ve üç boyutlu lif örgü ağının yapısal dinamikler açısından tanımlanarak, bu dinamiklerin müziksel ses özelliklerine etkisi araştırılmıştır.

Derilerin saf tınlarının müzik enstrümanının ses kalitesi açısından önemli olduğu göz önünde bulundurularak, derilerin saf tını karakterlerini belirlemek ve öz titreşimlerini elde edebilmek için bir Mekanik Germe Düzeneği (MGD) tasarlanmıştır. Böylece sesin tını karakteri üzerindeki Vurma çalgıgövdelerinin etkisini ortadan kaldırarak derilerin saf titreşimlerini analizleme hedeflenmiştir.

Mekanik Germe Düzeneğine (MGD) gerdirilen derilerden ses sinyal örnekleri mikrofona ve akselerometre yardımı ile alınmıştır. Sinyal grafiklerinin atak, uzama ve sönümlenme sürecindeki düzeni ile frekans ve genlik yapılarındaki zamana bağlı değişimler bilgisayarlı analiz programları yardımı ile iki ve üç boyutlu olarak incelenmiştir. Sesin tını karakteri üzerindeki etki paylarını belirlemek için sinyal grafiklerinin atak anından sönümleninceye kadar geçen zamanda gösterdiği özellikler (temel frekans ve doğuşkanların uyumu, RMS değerleri, sönümlenme zamanları ve bant genişlikleri) üzerinden değerlendirmeler yapılmıştır.

Müziksel özelliklere sahip bir sesin temel frekans ve doğuşkanlarının birbirleriyle oransal uyuma sahip ve atak, uzama ve sönümlenme sürecinde ideal bir sinyal grafik yapısında olması gerektiği bilinmektedir. Bu referansla analizlerde; 5., 6. ve 7 no'lu derilerin ses örneklerinin diğer derilerin ses örneklerine göre müziksel açıdan nispeten daha kaliteli oldukları belirlenmiştir. Strüktürel analizlerde; bu

derilerin yüzeylerinin daha düzgün ve homojen, lif örgülerinin ise daha sıkı yapıda olduğu tespit edilmiştir. Derilerin mekanik özelliklerinin belirlenmesinde; elastisite modülü, 5 no'lu deride 384,79 N/mm², 6 no'lu deride 296,37 N/mm² ve 7 no'lu deride ise 290,26 N/mm² olarak bulunmuştur.

Sonuç olarak, müziksel ses kalitesinin deri strüktürel ve yüzey özellikleriyle yakın ilişkili olduğu belirlenmiş, düzgün ve homojen yüzeye sahip derilerin iyi ses özellikleri verdiği anlaşılmıştır. Bununla birlikte; ses özelliklerinin mekanik özellikler ile ilişkisi saptanamamıştır. Aynı şekilde strüktürel titreşen elemanların fazlalığının çok düzenli dalga grafiklerinin elde edilememesine ve temel frekans ve doğuşkanlar açısından karmaşık titreşimlerin oluşmasına neden olduğu tespit edilmiştir.

Kaynakça

- AKYÜZ**, F. Deri Üretim Proseslerinde Emisyonların belirlenmesi üzerine Araştırmalar. Basılmamış Doktora tezi, 2006, s.54, Bornova İzmir.
- ANON**. 1976, Acceptable Quality Levels in Leathers, United Nations Publication. Sales Nr. E.76 II.B.G.,Vienna.
- BEK**, E. 2009, Müzik Çalgılar ına Genel Bir Bakış. s. 21.
- BERG** R. E. and Stork D. G. 1982, The Physics of Sound. Prentice Hall PTR, Michigan university USA.
- BENADE**, A., H. 1990, Fundamentals of musical acoustics, New York, Dover Publications.
- BEAUCHAMP**, J. W. 2007, Analysis, Synthesis, and Perception of Musical SoundsThe Sound of Music Editor University of Illinois at Urbana, USA, February.
- ERGÜL**, 1998, ve Özer, M. 1979, Yapı Akustiği ve Ses Yalıtımı, İstanbul, 15-90s.
- HARMANCIOĞLU**, M. 1998, Deri Kimyası, E.Ü. Ziraat Fakültesi Ofset Atölyesi, Bornova- İzmir.
- FLETCHER** N.H. and Rossing T., 1998,The Physics os Musical Instruments.,Springer Science +Media, Inc.USA.
- FRENCH**, R.M. 2009, Engeneering The Guitar, springer Science + Business media, LLC 2009. p.190
- HARMANCIOĞLU**, M. 1998, Deri Kimyası, E.Ü. Ziraat Fakültesi Ofset Atölyesi, Bornova- İzmir.
- LUI**, CK. Latona NP and DiMaio GL. 2001, Degree Of Opening-up of the Leather Structure Characterized by Acoustic Emission, JALCA; 96:367-381.
- KENNAN**, K. and Grantham, D., 1952/2002, *The Technique of Orchestration*, p.69,71. , Freiberg, Germany.
- ÖERTEL**, H. 1997, Fixation of macroscopic collagen structures-a model of tanning reactions. In: Proceedings of IULTCS Centenary Congress, London, UK, 1997 September 11–14; British Section of The Society of Leather Technologists and Chemists, London, pp. 54–55.
- REİCH**, G. 1998, The Structural Changes of Collagen During The Leather Making Processes, Atkin Memorial Lecture, Journal of the Society of Leather Tecnologists and chemists, 83,p.63. Frauensteiner Strasse 26, D-09599
- SAY**, A. 1985, Müzik Ansiklopedisi: Vurma çalgılar. Ankara, Başkent Yayınevi, 1178–1258.
- TANCOUS**, J.J. and Roddy, W.T. and O'flaherty F., 1959, Skin Hide and Leather Defects, Defects Due To Natural Characteristics Of Skin Or Hide, Chapter I, p:2-18, The Western Hills Publishing Company, Ohio.
- UĞUR**, İ. 2001. Doğal Yapı ve Kaplama Taşlarının Ses Akustiği ve Kayaç Parametreleri ile ilişkisinin incelenmesi, Süleyman Demirel Üniv. Fen Bil. Enst. Doktora Tezi, Isparta
- ZEREN**, A. 1997, Müzik Fiziği, Pan Yayıncılık, Ankara.